



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1019960014538**
B1
 (43)Date of publication of application:
16.10.1996

(21)Application number: **1019930010803**
 (22)Date of filing: **14.06.1993**

(71)Applicant: **CHEIL IND. INC.**
 (72)Inventor: **WOO, SANG-SUN**
KIM, DAE-SIK
KIM, JAE-HWAN

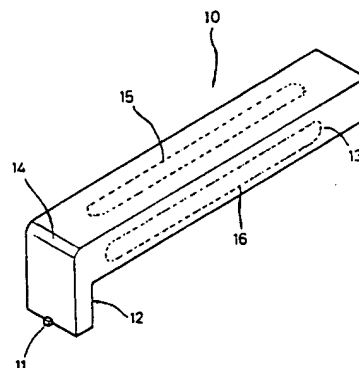
(51)Int. Cl **B29C 45/46**
B29C 45/57
B29K 105/04
B29C 31/58
C08J 5/18

(54) INJECTION MOLDING METHOD AND APPARATUS FOR THERMOPLASTIC RESIN MOLDING PRODUCT

(57) Abstract:

The method includes the steps of: injecting a liquid foaming agent into a resin with an injection pin inserted into an injection hole formed in a metal mold; and forming a cavity in the resin by making a foam of the resin with the injected liquid foaming agent by means of a remaining heat of the resin.

Copyright 1998 KIPO



Legal Status

Date of request for an examination (19930614)
 Notification date of refusal decision ()
 Final disposal of an application (registration)
 Date of final disposal of an application (19961224)
 Patent registration number (1001129800000)
 Date of registration (19970311)
 Number of opposition against the grant of a patent ()
 Date of opposition against the grant of a patent ()
 Number of trial against decision to refuse ()
 Date of requesting trial against decision to refuse ()

공고특허특1996-0014538

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)(51) Int. Cl. ⁶
B29C 45/46
B29C 45/57(45) 공고일자 1996년10월16일
(11) 공고번호 특1996-0014538
(24) 등록일자

(21) 출원번호	특1993-0010803	(65) 공개번호	특1995-0000359
(22) 출원일자	1993년06월14일	(43) 공개일자	1995년01월03일
(73) 특허권자			
(72) 발명자	우상선 서울특별시 강남구 대치동 503 개포 1차 우성APT 7-907 김대식 서울특별시 강남구 대치동 미도APT 206-1003 김재환 경기도 의왕시 오전동 278-7 삼호빌라 A-202		
(74) 대리인	박희섭		

심사관 : 정낙승 (책자공보 제4696호)

(54) 열가소성 수지 성형품의 사출성형법 및 사출성형 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

열가소성 수지 성형품의 사출성형법 및 사출성형 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 사출성형품의 한 예를 나타내는 사시도이고,

제2도는 본 발명의 방법에 사용되는 금형 및 장치 단면도이고,

제3도는 액상 발포제를 주사하는 순간의 단면도이고,

제4도는 주사장치를 이탈시킨 후 액상 발포제가 발포하는 것을 설명하기 위한 단면도이고,

제5도는 액상 발포제의 투입량과 동공의 크기와의 관계를 나타내는 그래프이고,

제6도는 수지 충전량과 동공의 크기와의 관계를 나타내는 그래프(액상발포제 일정량 투입시)이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 사출 성형품의 한 예 13 : 두꺼운 부위

21 : 고정측 금형 22 : 이동측 금형

23 : 정량공급 제어장치 24 : 주사 실린더

25 : 주사 핀

26 : 금형 주사 홀

28 : 액상 발포제의 정량 공급장치 29 : 주사 유압장치

32 : 액상 발포제 32A : 기화 GAS

33A : 동공 33B : 동공의 진행

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 열가소성 수지성형품의 사출성형법 및 사출성형장치에 관한 것으로, 보다 상세하게로는 수지의 수축에 의한 성형품 표면의 썩크 마크(Sink Mark) 등의 결함을 일으키지 않으면서 두꺼운 부위가 존재하는 성형품을 성형하는 신규한 성형방법 및 장치에 관한 것이다.

일반적으로 열가소성 수지를 사출성형할 때, 성형품의 강도 향상을 위하여 제품 구조상 두꺼운 부위가 존재하는 경우가 있다. 이 경우 두꺼운 부위가 얇은 부위에 비하여 상대적으로 많은 열량을 가지고 있으므로 늦게 고화한다.

이러한 이유로 두꺼운 부위의 표면에 썩크 마크, 뒤틀림 등과 같은 여러가지의 문제점을 발생한다. 이러한 수지의 수축에 의한 썩크 마크를 없애기 위하여 종래의 일반적인 방법은 사출충전 완료 직후 보압으로 수지의 수축력을 상쇄시키는 방법이 사용되고 있다. 그러나 이 방법은 두께차가 상대적으로 클 경우, 복잡한 성형품 등에서는 그 효과를 제대로 기대하기는 어렵다.

그래서 상대적으로 두께가 두꺼운 부위의 썩크 마크를 없애기 위하여 발포(Foaming) 기법을 사용하게 되었다. 이 방법은 수지와 발포제를 함께 사출하여 성형품 내부엔 셀(cell)을 형성시켜 썩크 마크를 방지하는 것이다. 하지만 이 방법은 발포 셀(cell)이 표면에도 존재하여 발포 GAS 흐름자국(Swirl Mark)이 발생하는 문제점이 생기므로 이를 없애기 위하여 2차 가공 등을 행하여 왔다.

미국특허 제4,101,617호, 영국특허 제2,139,548, 제2,202,181호 등에서는 두께가 두꺼운 부위의 썩크 마크를 없애기 위하여 노즐 또는 금형 Cavity에 GAS 투입장치를 만들어 고압(150kg/cm² 이상)GAS를 투입하여 성형품 내부에 동공을 만들어 표면이 결함을 억제하는 방법이 개시되어 있다.

그러나 이 방법은 복잡한 형상의 성형품일 경우(즉, GAS 통로를 만들수 없는 제품의 경우)성형품 내부에 충분히 동공을 만들어 주지 못하여 썩크 마크 등이 발생하는 문제점이 있다. 또한, GAS가 들어가는 순간 금형 Cavity 내의 수지의 압력이 떨어져 순간적으로 수지가 멈추어 표면이 고화되고, 그 뒤 GAS가 수지를 밀고 들어가기 때문에 순간적으로 잠시 압력이 떨어졌던 부위가 고화하여 성형품 표면에 줄모양으로 남아 표면 결함이 발생한다. 극단적인 경우에는 고압 GAS가 수지 표면을 뚫고 나가 불량이 되기도 한다. 이러한 미세한 성형조건을 설정하기가 어려우며 이로 인하여 제품 설계 자유도가 저하된다. 또한 고압 GAS의 취급도 용이하지 않다는 문제점도 지니고 있다.

다른 방법으로 일특개평 5-16177호에서는 두꺼운 부분의 썩크 마크를 없애기 위하여 금형에 보이드 유기(誘起)부재를 설치하여 이를 통하여 가압가스를(5-15kg/cm²)넣어 보이드를 형성하고 수지의 수축에 의한 체적감소분만큼 보이드가 형성되도록 하는 성형법 및 성형금형에 대하여 개시되어 있다.

이 방법은 수축에 의한 표면의 썩크 마크를 없애기 위한 방법에서 전술한 미국특허에 비하여는 조작이 간단하다고는 생각하나 이 역시 제품 표면에 Pin 구멍(보이드 유기부재 자국)이 생기는 문제점이 있다. 또한 이 방법을 두꺼운 부분이 선 방향으로 길게 되어 있는 경우 일정한 간격으로 많은 보이드 유기부재를 설치해야 한다는 문제점도 있고, 각 부분의 수축량이 틀릴 경우 각 부분의 보이드 유기부재에서 나오는 GAS 압력 시간을 달리 할 수 없는 단점도 있다.

본 발명은 상기와 같은 종래 방법의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 간단한 방법으로 성형체의 표면에 썩크마크, 뒤틀림, 줄무늬 등과 같은 결함의 발생을 방지할 수 있는 성형방법과 그 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명자는 상기 목적을 달성하기 위하여 연구한 결과, 성형품의 두꺼운 부분에 접하는 금형이 벽면에 주사홀(Hole)을 뚫고, 그 하단에 액상 발포제를 적량 주사하는 장치를 설치하고, Cavity에 수지가 충전될 때 순간적으로 수지 내부에 액상 발포제를 주사하여 액상 발포제의 기화로 동공(Foaming)을 형성시키게 되면 성형체의 표면에 썩크 마크, 변형 및 기타의 결함의 발생이 방지됨을 밝혀 내게 되었다.

즉, 본 발명은 수지가 고화하여 썩크 마크가 생길 정도의 두께를 포함하는 성형품의 사출 성형시 1) 썩크 마크가 생기는 부분의 근접 위치에 접하는 금형의 Cavity 면에 액상 발포제 주사장치를 설치하고, 2) 사출성형 작업을 수행하여 금형 Cavity 내에 수지가 사출된 다음 두꺼운 부위가 완전히 고화되기 전에 주사 Pin이 수지를 관통하여 액상 발포제를 적량 주사하고 바로 빠져 나오는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

액상 발포제는 수지를 충전시키는 도중 또는 수지를 충전시킨 후에 주입할 수 있으나, 두꺼운 부위가 넓은 경우 내부 동공을 크게할 필요가 있을 때에는 전자의 방법이, 부분적인 수축방지를 위하여는 후자의 방법이 바람직하다.

액상 발포제의 투입시간은 주사 Pin 주변의 수지가 고화하여 구멍으로 존재하지 않도록 짧은 시간 동안에 순간적으로 주사하여야 한다. 순간적인 주사가 이루어지지 않으면 액상 발포제가 수지의 잔존열을 받아 기화하여 기화 GAS가 주사 Pin 주변을 통하여 빠져나와 썩크 마크를 없앨 수 없게 된다. 즉, 주사 투입시간은 제품의 두께에 따라 다르나 5sec 이내, 더욱 바람직하게는 2sec 이내로 행하는 것이 바람직하다.

액상 발포제의 투입량은 성형품의 수축분에 해당하는 부피(A)와 액상 발포제가 기화하여 차지하는 부피(B)를 고려하여 설정한 후, 정량 장치에 의하여 정량 주입하는 것이 좋으며(B)가 (A)보다 약간 크게 실시하는 것이 썩크 마크 방지에 효과적이다.

액상 발포제의 주사 장치는 사출기에서 신호를 받아 타이머(timer)에 의하여 작동되는 것으로서 주사 후 자동으로 그 다음 공정을 위하여 정량 계량되어지는 것이 바람직하다.

또한 주사 Pin의 굵기는 용이하게 수지를 뚫고 액상 발포제를 투입한 후 빠져나올 수 있어야 하므로 가는 것이 좋다. 가장 좋게로는 0.2-1mm의 굵기를 가진 것을 사용함이 바람직하며, 순간적인 주사후 Pin이 빠져 나오게 되면 그 구멍은 아직 고화하지 않은 수지에 의하여 매워지게 된다.

본 발명에 사용되는 금형은 성형품에서 두꺼운 부분이 있는 것을 성형하기 위한 것으로서, 그 부분에 대응되는 금형 Cavity 벽면에 주사 Pin의 구멍만큼 홀(Hole)을 뚫어 주사 Pin이 순간적으로 움직여 성형품을 관통하여 액상 발포제를 주입할 수 있도록 된 것이다.

본 발명에 사용되는 액상 발포제는 다음과 같은 특성을 필요로 한다.

- 1) 상온에서 액상으로서 취급이 용이하고 정량할 수 있어야 한다.
- 2) 일반적인 열가소성 수지가 금형 내에서 고화할 때의 잔존열에서 기화하여야 한다.
- 3) 적용된 수지에 악영향을 미쳐서는 안된다.
- 4) 인체 및 환경에 무해하여야 한다.
- 5) 취급시 폭발 위험성이 없어야 한다.

그러나 임의의 수지에서 위의 조건을 완전히 만족시키는 액상 발포제는 존재하지 않으므로 사용해야 할 수지종류에 따라 위 조건에 근접되는 액상 발포제를 선정하여 사용함이 바람직하다.

사용될 수 있는 발포제의 예로 Methanol, Hydrochlorofluorocarbon(141b, 123, 225CA, 225CB), Chlorofluorhydrocarbon(11,112,113), 1,1,1,4,4,4 Hexafluorobutane, Ethanol, Aceton 등을 들 수 있다.

금형 Cavity로 수지를 사출하여 충전 직전 또는 충전 직후에 발포를 원하는 임의의 부위에 장착된 주사 장치를 통하여 일정량의 액상 발포제를 수지속으로 순간 주사한다. 액상 발포제는 수지의 잔존열을 받아서 수지속에서 즉시 기화하여 기화압을 발생시키며, 수지는 냉각 고화하면서 수축을 시작한다. 이 수축을 기화압이 상쇄시킴으로써 두꺼운 부분의 표면에 썩크 마크가 발생하지 않는다.

액상 발포제 주사 Pin은 전기한 것과 같이 굵기가 얇은 것이 바람직하다. 이는 수지가 관통되는 면적을 최소로 할 수 있으며, 액체 발포제가 투입되고 나서 주사 Pin이 빠진 후에 홀이 아직 고화하지 않은 수지에 의하여 매워지기가 용이하기 때문이다.

본 발명의 방법에서는 수지 내부의 동공을 미국특허 제4,101,617호, 영국 특허 제2,139,548, 제2,202,181 및 일

특개명 5-제16177호에 개시된 것과 같이 Control하기 어려운 기체를 사용하지 않고, 액체를 투입하여 수지의 잔존열로 기화시켜 생성시키므로써 동공의 크기, 위치 등을 Control하기 쉽다는 장점이 있다.

또한 액체 발포제가 수지의 잔존열을 빼앗아 기화하므로 Total Cycle Time을 단축시켜 생산단가를 절감하는 효과도 있다.

본 발명에 있어서는 액상 발포제를 가는 주사 Pin으로 투입하고 빠져나온 후 수지에 의하여 다시 메워지므로 외관이 양호하고, 중공화시키기 위한 제품 설계 자유도가 종래의 기술보다 매우 높게 된다. 예를들어 액체 발포제 투입 장치를 금형의 이동판은 물론, 고정판 또는 Core에도 장착할 수 있다.

별첨 도면에 의거하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

제1도는 본 발명에 의한 사출 성형품의 한 예로서, 사출성형품(10)은 Gate(11)을 통하여 열가소성 수지가 주입되며 제품구조는 두꺼운 부분(13)(14)과 얇은 부분(12)으로 함께 이루어져 있다. 두꺼운 부분(13) 두께는 15mm, 폭은(14) 20mm이며, 얇은 부분(12)의 두께는 3mm이다. 이러한 형상은 기존의 사출성형법으로 성형할 시에는 표면부(15)(16)에 썸크 마크가 발생되기 쉽다.

제2도는 본 발명의 사출성형법에 사용되는 금형 장치의 한 예를 보여주는 단면도로서, 금형(20)은 Cavity(23)을 형성하기 위하여 고정측 금형(21)과 이동측 금형(22)으로부터 되어 있다. 액체 발포제 주사 Pin(25) 및 주사 Cylinder(24)가 이동측 금형(22)에 장착되어 있고, 이동측 금형(22) 내부 벽면에는 주사 Hole(26)이 주사 Pin의 크기에 맞게 형성되어져 있다. 주사 Cylinder(24)는 유압장치(29)에 의하여 사출기의 신호를 받아 정량 Feeding Control 장치(23) 내에서 움직여 사출시 수지를 관통하여 액상 발포제를 주사하고, 다시 유압장치(29)에 의하여 순간적으로 원위치 된다. 이때 다음 주입을 위하여 액상 발포제 정량 공급 장치(28)에 의하여 액상 발포제를 정량 계량한다.

정량 Feeding Control 장치(23)는 이동측 금형(22) 외부 벽면 또는 금형안으로 삽입할 수 있으므로 이동측 금형(22)뿐만 아니라 고정측 금형(21), 슬라이드 Core 부분에도 장착할 수 있어 제품 설계의 자유도가 높다.

본 발명을 적용 사용하는 수지는 수축이 심한 폴리프로필렌이나 ABS수지, 나일론 등에서 월등한 효과를 볼 수 있다.

제3도는 수지가 Cavity(23)내로 충전되는 직전 또는 직후에 주사 Cylinder(24)의 주사 Pin(25)이 수지를 관통하여 액상 발포제(32)를 주사하는 순간의 그림이다. 주사하는 순간 액상 발포제는 (32)수지의 잔존열을 받아 기화하기 시작하고 주사 Pin(25)은 수지를 빠져나와 원위치 된다. 성형체 표면의 냉각층(31)의 내부는 아직 완전히 고화되지 않은 상태이므로 유동적이다.

제4도는 액상 발포제가 Foaming을 시작하면서 기화압으로 유동적인 수지를 밀고 팽창하는 모습을 나타내는 것이다. 이때 액상 발포제의 팽창으로 주변의 수지를 가압하기 때문에 주사 Pin(25)이 있었던 홀은 수지에 의하여 메워지게 된다.

또한 주입된 발포제는 계속 팽창하여 수지의 수축분을 상쇄시키므로 썸크 마크의 발생을 방지한다. Cavity(23)내의 수지가 고화하는 동안 원위치된 주사 Cylinder(24)는 다음 주입을 위하여 액상 발포제 정량 공급장치(28)에 의하여 정량 계량된다. 수지가 완전히 고화되면 성형품(10)을 취출한다.

본 발명의 실시예는 다음과 같다.

실시예 1)

제1도에 표시된 두께(13) 15mm, 폭이(14) 20mm, 길이 200mm이고, 얇은 부분의 두께(12) 3mm의 성형품을 제조하기 위하여 제2도에 표시된 금형(20)을 사용하였다. 금형(20)의 이동측 금형(22)에 주사 장치를 설치하고 주사 Pin(25)은 좌측으로부터 30mm 및 120mm 위치에 2set를 설치하였다.

내부의 동공을 쉽게 볼 수 있도록 투명 일반 폴리스틸렌 수지를 사용하였고 액상 발포제는 Hydrochlorofluorocarbon(HCFC 141b)를 사용하였다.

좌우 주사장치에 각각 0.1cc의 141b를 계량해 놓았다. 수지는 Cavity 용량의 93%의 양을 계량하여 사출하였고 수지가 우측의 주사장치 위를 지나갈때를 맞추어서 좌우 주사장치를 동시에 작동시켜 주사하였다. 주사 시간은 1sec 이내에 모두 행해졌다. 보압공정은 하지 않고 바로 냉각공정을 거쳐 취출하였다.

냉각 시간을 100sec 실시하고 성형품을 취출하여 외관을 검사한 결과 표면(15)(16) 부위에 썸크 마크가 없었으며, 동공은 좌측과 우측 주사장치 사이와 우측 주사장치 오른쪽에 크게 형성되었다.

비교예 1)

제1도의 성형품을 제2도의 금형(20)을 사용하여 액상 발포제를 투입하지 않고 일반적인 성형 방법으로 사출하였다. 사용된 수지는 투명 폴리스틸렌이고 계량은 100% 계량하였으며 보압은 4초, 냉각시간은 120초로 행하였다.

냉각후 취출한 결과 표면(15)(16)에 상당한 수축이 발생하였다.

비교예 2)

액상 발포제의 효과를 알아보기 위하여 주사 Cylinder(24)에 액상 발포제는 주입하지 않고 Air만 각 1cc투입하였다. 그외의 조건은 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

냉각후 취출하여 본 결과, 성형품의 내부에 작은 Void가 형성되어 있었으나 역시 표면(15)(16)에 상당한 수축이 발생하였다.

비교예 3)

주사 Pin을 Cavity 안으로 삽입한 상태에서 용융된 폴리스틸렌을 Cavity에 맞게 100% 계량하여 사출하고 보압을 4초간 실시하고 나서 냉각 시작 후 2초 경과후 HCFC 141b를 각각 0.1cc씩 주사하고 주사 Cylinder와 주사 Pin을 원위치 시켰다. 냉각을 완료시키고 성형품을 취출하여 외관검사를 해본 결과 수축이 약간 있었으며 동공의 크기도 작았다. 또한 동공의 위치도 주사 Pin 상부 주변으로만 몰려있었다.

실시예 2)

실시예 1과 동일 조건하에서 HCFC 141b Total 양을 0.1cc(각 주사장치별로는 0.5cc)씩 증가하면서 실시하였다. 그 결과를 제5도에 표시하였다.

이 그래프에서 보면 일정한 양 이상으로 HCFC 141b를 넣어도 더 이상의 동공 크기는 커지지 않았다. 또한 너무 작은 양의 HCFC 141b를 투입하면 그 기화력이 약해 동공의 크기가 작고 미성형의 원인이 됨을 알 수 있다.

실시예 3)

실시예 1과 동일 조건하에서 사출되는 수지양과 동공의 크기 외관의 썸크 마크와의 관계를 알아보기 위하여 사출되는 수지양을 달리하면서 실험하였다. 극단적으로 수지의 양을 100% 사출하였을 때는 HCFC 141b에 의하여 약간의 동공이 생겨 수축을 약간은 상쇄시키나 완벽한 수축 방지는 되지 못하였고, 수지를 극단적으로 작게 할 경우에는 동공의 크기는 매우 커지나 성형품의 말단이 약간 미성형되었다. 적절한 수준은 이 경우 93%의 전후였다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명으로 액체 발포제가 수지속으로 주사되어 주사의 잔존열을 받아 기화하면서 기화압을 발생시켜 수지가 수축하는 것을 상쇄시켜 두꺼운 부분을 포함하는 성형품의 외관에 썸크 마크 등과 같은 외관 결함을 일으키지 않는 양호한 제품을 얻게 된다.

(57)청구의 범위

청구항1

두꺼운 부분을 포함하는 열가소성 수지의 성형에 있어서, 주사 핀(Pin)으로 금형에 형성된 주사 홀(Hole)로 삽입시켜 수지 내부에 액상 발포제를 주입시키고, 주입된 액상 발포제가 수지의 잔존열에 의하여 발포되어 수지 내부에 동공을 형성시키는 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항2

제1항에 있어서, 삽입된 주사 핀은 액상 발포제를 주입시킨 후 즉시 금형 외부로 빠져 나와 원위치 되는 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항3

제1항에 있어서, 액상 발포제의 주입시키는 수지 충전중 또는 수지충전 직후인 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항4

제1항에 있어서, 액상 발포제의 주입시간은 5초 이내인 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항5

제1항에 있어서, 충전되는 수지는 캐비티(Cavity) 용량의 80 내지 95%인 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항6

제1항에 있어서, 주입된 액상 발포제의 기화에 의한 팽창압력이 수지의 냉각에 의한 수축압력과 상쇄되는 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항7

제1항에 있어서, 주사 핀이 통과함으로써 수지에 형성된 홀이 수지의 유동성으로 인하여 스스로 메워지는 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항8

제1항에 있어서, 주사 핀은 액상 발포제를 정량 계량하여 공급하여 주는 정량계량장치 및 정량공급 제어장치와 결합된 것을 특징으로 하는 열가소성 수지의 성형방법.

청구항9

금형의 고정부 또는 이동부에 가는 주사 핀(25)이 통과할 수 있는 주사홀(26)이 형성된 것을 특징으로 하는 사출 성형장치.

청구항10

제9항에 있어서, 주사 핀(25)은 그 후미에 주사 실린더(24)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 사출 성형장치.

청구항11

제9항에 있어서, 주사 핀(25)은 정량 공급 제어장치(23)와 결합된 것을 특징으로 하는 사출 성형장치.

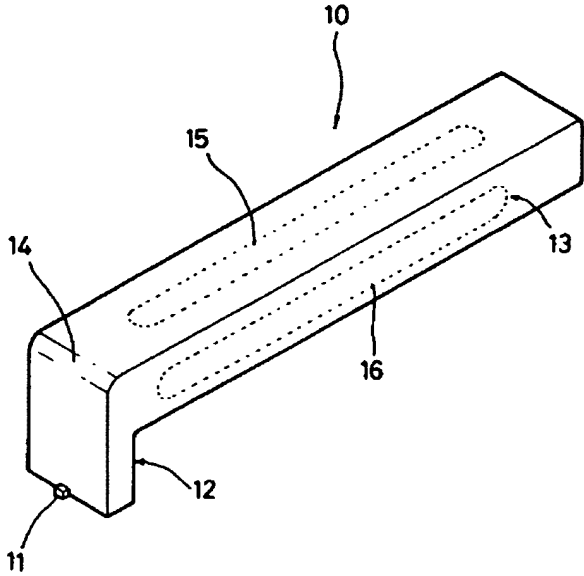
청구항12

제11항에 있어서, 정량 공급 제어장치(23)는 액상 발포제 정량공급장치(28)와 연결된 것을 특징으로 하는 사출 성형장치.

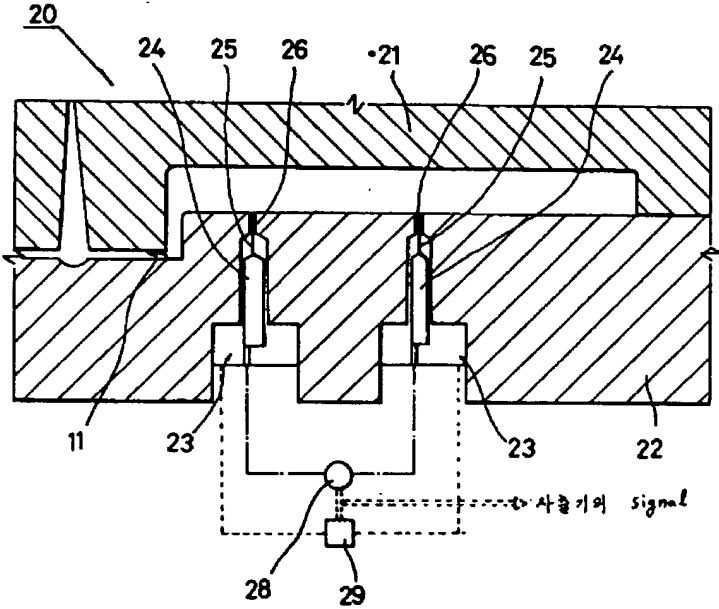
청구항13

제9항에 있어서, 주사 핀(25)은 수지를 관통하여 액상 발포제를 주사할 수 있도록 선단이 뾰족하고 내부에 통로가 있는 것을 특징으로 하는 사출 성형장치.

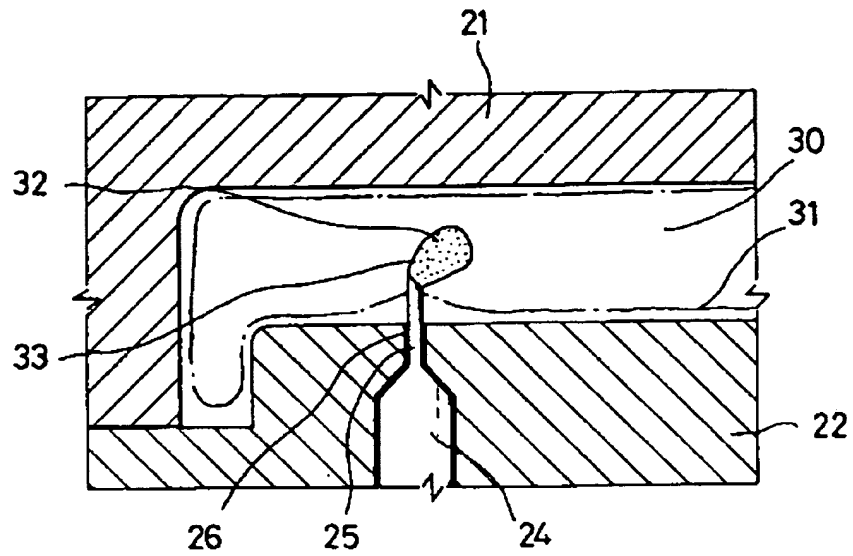
도면**도면1**



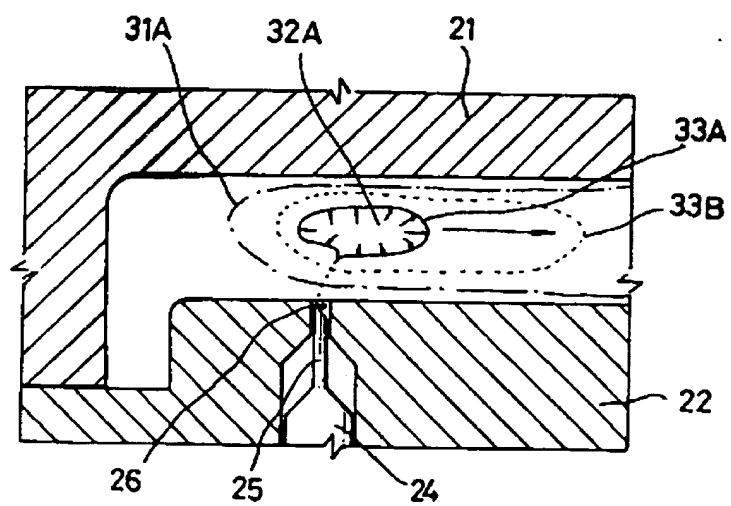
도면2



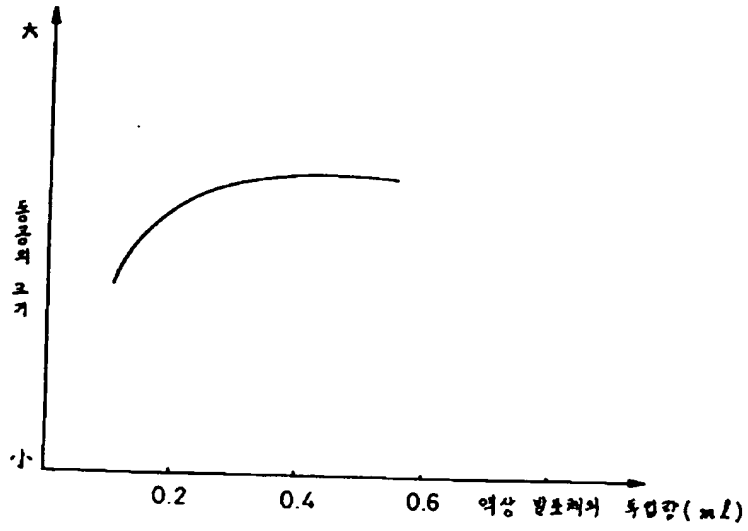
도면3



도면4



도면5



도면6

